Spawning Times of Haddock and Cod on Georges Bank

Background

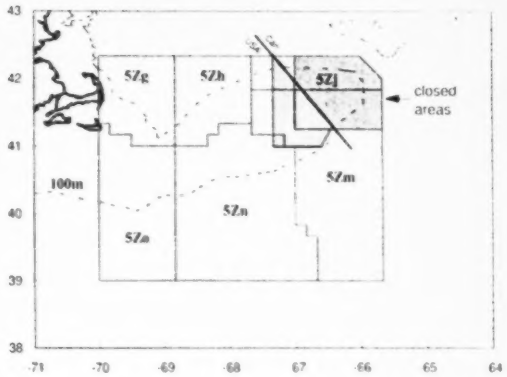
One of the tools for managing fishery resources is spawning season and area closures. In addition to preventing fishing from influencing the spawning activity, the closures serve to reduce catches of fish and spread catches throughout the year.

The United States closes a portion of Georges Bank, known as Area 2, on a year round basis to fishing with gear capable of catching demersal species. The closure of the Canadian portion of this area is from from January 1 through May 31.

A closed area was instituted by ICNAF in 1970 to protect haddock spawning activity and to reduce the catch of Georges Bank haddock. The area was closed from March through April. The location and time window of the closure was based on information concerning the distribution and timing of haddock spawning.

In 1972, the closure period was expanded to March through May. In 1984, the international boundary between Canada and the United States as defined by the International Court of Justice was implemented. In 1985, the dates for the US portion of the closed area were further extended to February through May and in 1993, they were expanded to Jan. 1 through June 30. The dates for the Canadian portion remained unchanged. In 1994, the US portion of the closure became year round and the Canadian closure was expanded to Jan. 1 through May 31.

Statistical Units and Closed Areas



The Issue

At the 15 May 1997 meeting of GOMAC, members of the Canadian fishing industry requested a review of the optimal fishing season for groundfish on the Canadian portion of Georges Bank. The industry was interested in having the dates of the closure modified to allow for fishing activity during the early part of the closure, when the high catch rates and market prices for cod and haddock are relatively high.

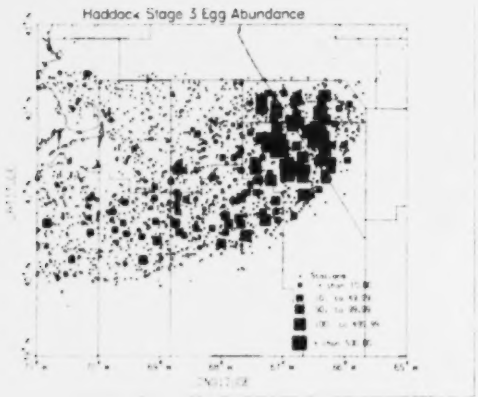
In response to this request, an analysis of the US, National Marine Fisheries Service, Marine Resources Monitoring, Assessment and Prediction (MARMAP) icthyoplankton dataset for haddock and cod was conducted to provide an update on the spawning activity of haddock and cod on Georges Bank.

The Data

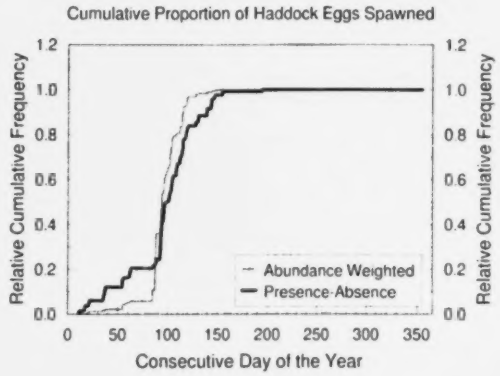
The MARMAP dataset includes estimates of the abundance of cod and haddock eggs at stations on Georges Bank for about 80 cruises conducted between 1977 and 1987. Typically, there were 6 to 9 cruises per year with efforts made to ensure at least quarterly sampling. Each survey sampled geographically fixed stations that were located 8 to 18 km apart along 7 transects that crossed Georges Bank. A series of additional stations, located at 25 to 35 km intervals apart, were spread throughout the survey area to ensure a representative broadscale coverage. The abundance of eggs per tow is reported as numbers per $10m^2$ of sea surface.

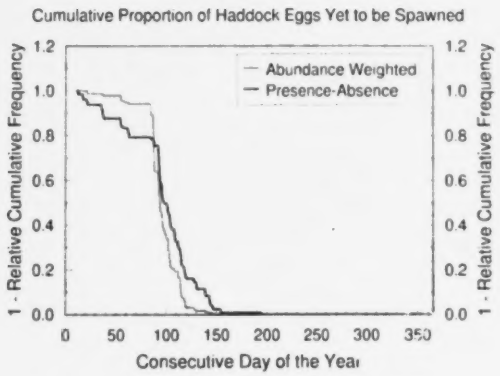
Fish eggs were separated into three stages and identified to species where possible. Only 1977-87 composite data for stage III eggs are considered here, since it is not until this stage that cod and haddock eggs can be identified as separate species.

Haddock



The 1977-87 composite map of the distribution of stage III haddock eggs indicates that, with the exception of Unit Area 5Zg, haddock eggs occur throughout the 5Zg-o area in waters shallower than 100m. The highest concentrations occur in Unit Area 5Zjm.





The abundance weighted and presence-absence weighted egg data indicate that the first appearance of stage III haddock eggs is on consecutive day 12 (Jan. 12) and the last day of appearance is day 194 (Jul. 13). The median date of appearance based on presence-absence (abundance) weighted frequencies is day 99 (April 9) and 94 (April 4), respectively. Sixty percent of the eggs appear between days 63 and 118 (Mar.4 - Apr. 28) when based on presence-absence critieria and 88-108 (Mar. 29 - Apr. 18) when based on abundance criteria. Ninety

103-01480

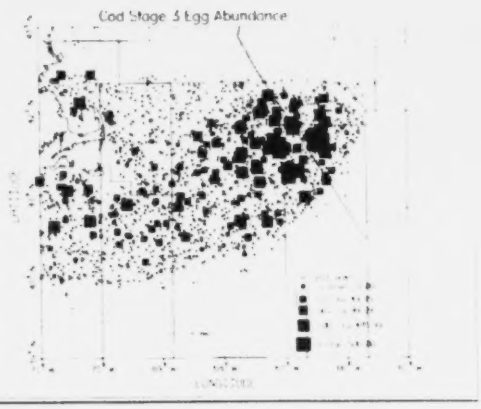
percent of the eggs appear after March 26 (February 6), 70% after March 29 (April 2) and 50% after April 4 (April 9) based on abundance (presence-absence) weighted frequencies. On June 1, the day when the Canadian closed area opens, 2 percent of the stage III haddock eggs have yet to appear.

When the dates are adjusted for an egg age of 15 days, ninety percent of the eggs are spawned after March 11 (January 22), 70% after March 14 (March 18) and 50% after March 20 (March 25) based on the abundance (presence-absence) weighting.

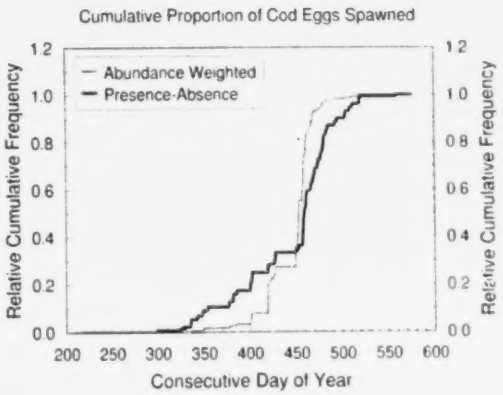
	Unadjusted for Egg Age		Adjusted for Egg Age of 15d	
Percentile of Stage III Haddock Eggs Yet to be Spawned	Abundance Weighted Date	Presence - Absence Weighted Date	Abundance Weighted Date	Presence - Absence Weighted Date
100	Jan. 12	Jan. 12	Dec. 28	Dec. 28
90	Mar. 26	Feb. 6	Mar. 11	Jan. 22
80	Mar. 29	Mar. 4	Mar. 14	Feb. 17
70	Mar. 29	Apr. 2	Mar. 14	Mar. 18
60	Apr. 3	Apr. 4	Mar. 19	Mar. 20
50	Apr. 4	Apr. 9	Mar. 20	Mar. 25
40	Apr. 6	Apr. 14	Mar. 22	Mar. 30
30	Apr. 12	Apr. 22	Mar. 28	Apr. 7
20	Apr. 18	Apr. 28	Apr. 3	Apr. 13
10	Apr. 25	May 19	Apr. 10	May 4
2*	May 31	May 31	May 16	May 16
0	Jul. 13	Jul. 13	Jun. 28	Jun. 28

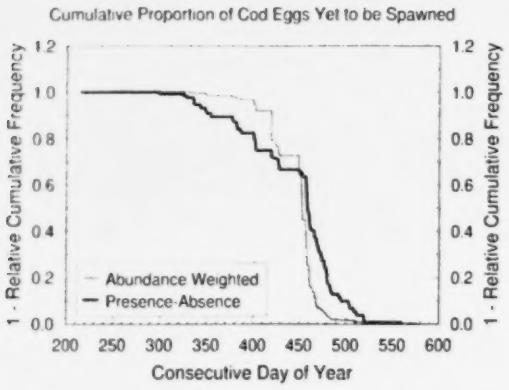
* Note: percentile corresponding to May 31, the date the seasonal closure on the Canadian side of Georges Bank ends

Cod



The 1977-87 distribution of stage III cod eggs indicates that eggs occur throughout the 5Zg-o area in waters shallower than 100m. As with haddock, the highest concentrations occur in Unit Area 5Zj,m.





The abundance and presence-absence weighted cumulative frequencies indicate stage III cod eggs first appear on day 299 (Oct 26) and last appear on day 559 (Jul. 13). The median date of stage III egg appearance based on presence-absence (abundance) criteria is day 459 (April 4) and 453 (Mar. 29), respectively. Sixty percent of the eggs appear between days 401-480 (Feb 5 - Apr. 25) when based on presence-absence critieria and 419-461 (Feb. 23 - Apr. 6) when based on abundance criteria. Ninety percent of the eggs appear after Feb. 23 (Dec. 20), 70% after Mar. 26 (Mar. 3) and 50% after Mar. 29 (April 4) based on abundance (presence-absence) weighted frequencies. On June 1, the day when the Canadian closed area opens, 1-4 percent of the stage III cod eggs have yet to appear.

When the dates are adjusted for an egg age of 15 days, ninety percent of the spawning occurs after February 8 (December 5), 70% after March 11 (February 16) and 50% after March 14 (March 20) based on the abundance (presence-absence) weighting.

	Unadjusted for Egg Age		Adjusted for Egg Age of 15d	
Percentile of Stage III Cod Eggs yet to be spawned	Abundance Weighted Date	Presence - Absence Weighted Date	Abundance Weighted Date	Presence - Absence Weighted Date
100	Oct. 26	Oct. 26	Oct. 11	Oct. 11
90	Feb. 23	Dec. 20	Feb. 8	Dec. 5
80	Feb. 24	Feb. 5	Feb. 9	Jan. 21
70	Mar. 26	Mar. 3	Mar. 11	Feb. 16
60	Mar. 28	Apr. 2	Mar. 13	Mar. 18
50	Mar. 29	Apr. 4	Mar. 14	Mar. 20
40	Apr. 3	Apr. 11	Mar. 19	Mar. 27
30	Apr. 3	Apr. 18	Mar. 19	Apr. 3
20	Apr. 6	Apr. 25	Mar. 22	Apr. 10
10	Apr. 13	May 10	Mar. 29	Apr. 25
1, 4*	May 1	Jun. 3	Apr. 16	May 19
0	Jul. 13	Jul. 13	Jun. 28	Jun. 28

* Note: percentile corresponding to May 31, the date the seasonal closure on the Canadian side of Georges Bank ends

Conclusions

The dates of egg appearance, do not account for the age of the eggs, which at the temperatures typically existing on Georges Bank during the haddock and cod spawning period, is about 2-3 weeks. The dates corresponding to the percentiles for the amount of spawning yet to be completed have been estimated by subtracting 15 days from the dates of stage III egg appearance. These dates are the most appropriate for considerations of whether or not the dates associated with the closed areas should be revised.

When the adjustment for egg age is considered, the data indicate the majority of haddock spawning occurred during mid-January to the mid-May (90%) or mid-February to mid-April (60%). The majority of cod spawning occurred during mid-

November to mid May (90%) or January to mid-April (60%). These time windows are consistent with the information used to originally define the spawning closure areas and times. Although, not examined in this analysis, the date of peak spawning has been estimated to vary by plus or minus 1 to 2 months.

For More Information

Contact: Dr. F.H. Page
Ocean Sciences Division
Maritimes Region, Biological Station
St. Andrews, NB, EOG 2XO
TEL: 506 - 529 - 8854
FAX: 506 - 529 - 5862
E-mail: pagef@mar.dfo-mpo.gc.ca

References

Page, F.H., R. Losier and P. Berrien. 1997. Spawning time of haddock and cod on Georges Bank as indicated by the MARMAP Icthyoplankton Dataset. Dept. Fish. and Ocean. Can. Stock Assess. Secret., Res. Doc. 97/130.

This report is available from the:

Maritimes Regional Advisory Process
Department of Fisheries and Oceans
P.O. Box 1006, Stn. B105
Dartmouth, Nova Scotia
Canada B2Y 4A2
Phone number: 902-426-7070
e-mail address: MyraV@mar.dfo-mpo.gc.ca

La version française est disponible à l'adresse ci-dessus.

Périodes de frai de l'aiglefin et de la morue du banc Georges

Renseignements de base

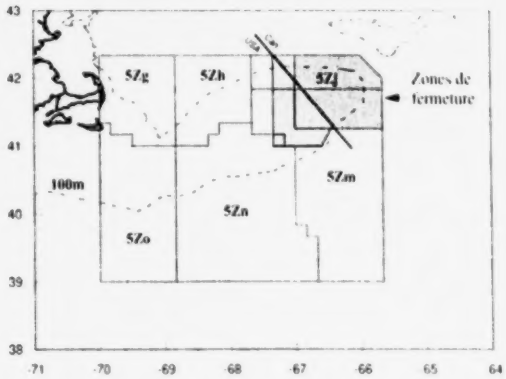
Les fermetures de la pêche durant la saison de frai et dans diverses zones sont un des outils de gestion des ressources halieutiques. En plus d'empêcher que la pêche influe sur le frai, ces fermetures permettent de réduire les prises et de les répartir sur l'ensemble de l'année.

Les États-Unis ferment toute l'année une partie du banc Georges, connue sous le nom de zone 2, aux bateaux de pêche dont les engins sont capables de capturer des espèces démersales. La partie canadienne de cette zone est fermée du 1er janvier au 31 mai.

C'est la CIPANO qui, en 1970, a instauré une zone de fermeture de la pêche, de mars à avril, afin de protéger le frai de l'aiglefin et de réduire les prises de ce poisson sur le banc Georges. L'emplacement de cette zone et la période de fermeture étaient fondés sur les renseignements dont on disposait alors au sujet de la distribution et de la saison de frai de l'aiglefin.

En 1972, la période de fermeture est modifiée et portée de mars à mai. En 1984, la Cour internationale de justice établit la frontière maritime entre le Canada et les États-Unis. En 1985, on prolonge la période de fermeture dans le secteur américain de la zone de fermeture, si bien que la pêche y est interdite de février à mai; en 1993, la fermeture est à nouveau prolongée, allant du 1er janvier au 30 juin. La période de fermeture du secteur canadien reste inchangée. En 1994, les États-Unis décident de fermer leur secteur à longueur d'année et le Canada ferme désormais le sien du 1er janvier au 31 mai.

Unités statistiques et zones de fermeture



État de la question

À la réunion du 15 mai 1997 du GOMAC, l'industrie canadienne de la pêche a demandé un examen de la saison optimale de pêche du poisson de fond dans le secteur canadien du banc Georges. Elle cherchait à faire modifier les dates de la période de fermeture pour obtenir l'autorisation de pêcher au début de cette période, alors que les taux de prises et les prix de la morue et de l'aiglefin sont relativement élevés.

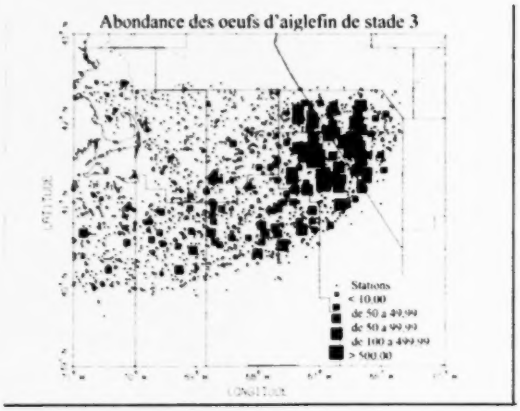
Pour donner suite à cette demande, on a procédé à une analyse de l'ensemble de données sur l'ichtyoplancton d'aiglefin et de morue du Marine Resources Monitoring, Assessment and Prediction (MARMAP), qui relève du National Marine Fisheries Service des États-Unis, afin d'examiner les dernières données concernant le frai de l'aiglefin et de la morue sur le banc Georges.

Les données

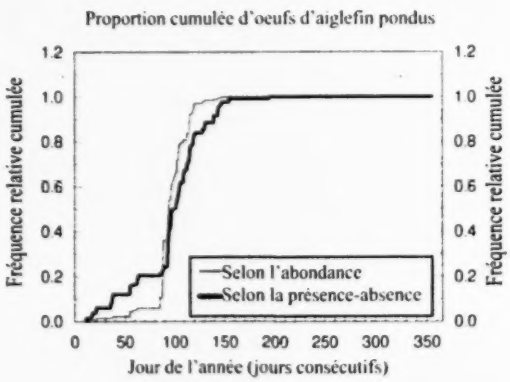
L'ensemble de données du MARMAP comprend des estimations de l'abondance des oeufs de morue et d'aiglefin à diverses stations du banc Georges, estimations réalisées lors d'environ 80 missions de recherche entre 1977 et 1987. Habituellement, on effectue chaque année de 6 à 9 missions de recherche, en s'efforçant de procéder au moins à un échantillonnage trimestriel. Dans chacun des relevés considérés, l'échantillonnage avait lieu dans des stations fixes, situées à une distance de 8 à 18 km l'une de l'autre le long de 7 transects traversant le banc Georges. D'autres stations étaient réparties, à des intervalles de 25 à 35 km, dans toute la zone du relevé pour qu'on obtienne une échelle de résultats représentative. L'abondance des oeufs par trait est indiquée sous forme de nombres par $10m^2$ de surface océanique.

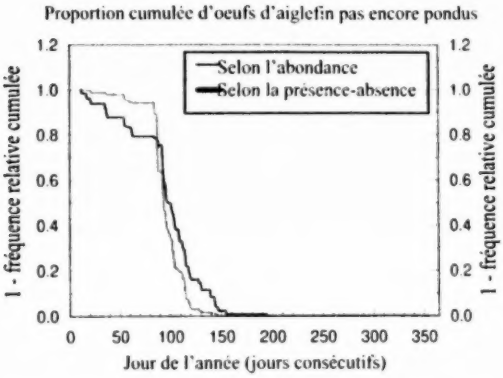
Les oeufs de poisson ont été séparés selon trois stades de maturation et identifiés d'après l'espèce, dans la mesure du possible. On ne tient compte ici que des données composites de 1977-1987 pour les oeufs de stade III, puisqu'avant ce stade il est impossible de différencier les oeufs de morue des oeufs d'aiglefin.

Aiglefin



La carte composite de la distribution des oeufs d'aiglefin de stade III pour 1977-1987 révèle que, mis à part le secteur 5Zg, des oeufs d'aiglefin sont présents dans la totalité de 5Zg-o, dans les eaux de moins de 100 m de profondeur, les plus fortes concentrations se trouvant dans 5Zjm.





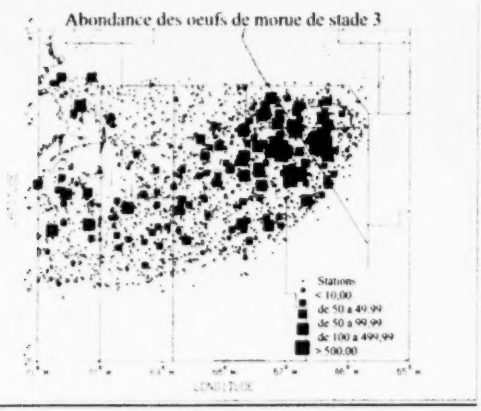
Il ressort des données pondérées en fonction de l'abondance et en fonction de la présence-absence d'oeufs que les oeufs d'aiglefin de stade III apparaissent pour la première fois le 12^{e} des jours consécutifs (12 janvier) et pour la dernière fois le 194^{e} des jours consécutifs (13 juillet). La date médiane de leur apparition, d'après les fréquences pondérées d'après la présence-absence (abondance) se situe aux 99^{e} jour (9 avril) et 94^{e} jour, respectivement. Soixante pour cent des oeufs apparaissent entre les 63^{e} et 118^{e} jours (4 mars - 28 avril) selon le critère de présence-absence et entre les 88^{e} et 108^{e} jours (29 mars - 18 avril) selon le critère d'abondance. Quatre-vingt-dix pour cent des oeufs apparaissent après le 26 mars (6 février), 70 % après le 29 mars (2 avril) et 50 % après le 4 avril (9 avril) d'après les fréquences pondérées en fonction de l'abondance (présence-absence). Le 1er juin, date d'ouverture de la partie canadienne de la zone de fermeture, 2 % des oeufs de stade III n'ont pas encore fait leur apparition.

Quand les dates sont adaptées à des oeufs de 15 jours d'âge, 90 % des oeufs sont produits après le 11 mars (22 janvier), 70 % après le 14 mars (18 mars) et 50 % après le 20 mars (25 mars), d'après les données pondérées en fonction de l'abondance (présence-absence).

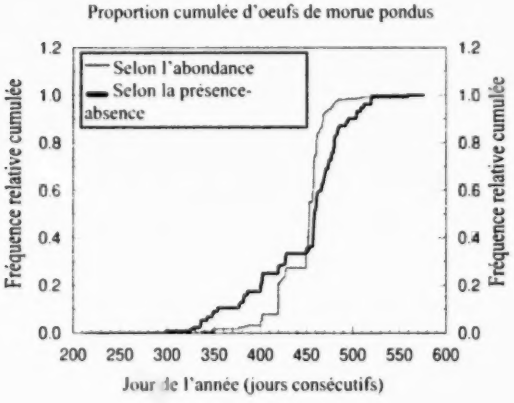
	Données non modifiées selon l'âge des oeufs		Données modifiées pour des oeufs de 15 jours	
% d'oeufs d'aiglefin de stade III qui ne sont pas encore pondus	Date, pondérée selon l'abondance	Date , pondérée selon la présence - absence	Date, pondérée selon l'abondance	Date, pondérée selon la présence-absence
100	12 janv.	12 janv.	28 déc.	28 déc.
90	26 mars	6 févr.	11 mars	22 janv.
80	29 mars	4 mars	14 mars	17 févr.
70	29 mars	2 avril	14 mars	18 mars
60	3 avril	4 avril	19 mars	20 mars
50	4 avril	9 avril	20 mars	25 mars
40	6 avril	14 avril	22 mars	30 mars
30	12 avril	22 avril	28 mars	7 avril
20	18 avril	28 avril	3 avril	13 avril
10	25 avril	19 mai	10 avril	4 mai
2*	31 mai	31 mai	16 mai	16 mai
0	13 juill.	13 juill.	28 juin	28 juin

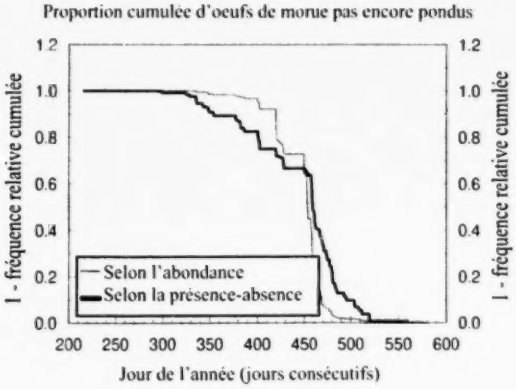
* Remarque : pourcentage correspondant au 31 mai, date de la fin de la fermeture saisonnière du secteur canadien du banc Georges

Morue



La distribution des oeufs de morue de stade III de 1977 à 1987 révèle la présence d'oeufs dans la totalité de 5Zg-o, dans les eaux de moins de 100 m de profondeur. Comme dans le cas de l'aiglefin, les plus fortes concentrations se trouvent dans 5Zj,m.





Il ressort des fréquences cumulatives pondérées selon l'abondance et la présence-absence que les oeufs de morue de stade III apparaissent pour la première fois le 299^{e} jour (26 octobre) et pour la dernière fois le 559^{e} jour (13 juillet). La date médiane d'apparition de ces oeufs, selon le critère de présence-absence (abondance), se situe aux 459^{e} jour (4 avril) et 453^{e} jour (29 mars), respectivement. Soixante pour cent des oeufs font leur apparition entre le 401^{e} jour et le 480^{e} jour (5 février-25 avril), respectivement, quand on se fonde sur le critère de présence absence et entre les 419^{e} et 461^{e} jours (23 février-6 avril), quand on se fonde sur le critère d'abondance. Quatre-vingt-dix pour cent des oeufs font leur apparition après le 23 février (20 déc.), 70 % après le 26 mars (3 mars) et 50 % après le 29 mars (4 avril), quand on se fonde sur les fréquences pondérées selon l'abondance (présence-absence). Le 1er juin, date d'ouverture de la partie canadienne de la zone de fermeture, de 1 à 4 % des oeufs de morue de stade III n'ont pas encore été produits.

Quand les dates sont adaptées à des oeufs de 15 jours d'âge, 90 % des oeufs sont produits après le 8 février (5 décembre), 70 % après le 11 mars (16 février) et 50 % après

le 14 mars (20 mars), d'après les données pondérées selon l'abondance (présence-absence).

	Données non modifiées selon l'âge des oeufs		Données modifiées pour des oeufs de 15 jours	
% d'oeufs de morue de stade III qui ne sont pas encore pondus	Date, pondérée selon l'abondance	Date pondérée selon la présence - absence	Date, pondérée selon l'abondance	Date, pondérée selon la présence-absence
100	26 oct.	26 oct.	11 oct.	11oct.
90	23 févr.	20 déc.	8 févr.	5 déc.
80	24 févr.	5 févr.	9 févr.	21janv.
70	26 mars	3 mars	11 mars	16 févr.
60	28 mars	2 avril	13 mars	18 mars
50	29 mars	4 avril	14 mars	20 mars
40	3 avril	11 avril	19 mars	27 mars
30	3 avril	18 avril	19 mars	3 avril
20	6 avril	25 avril	22 mars	10 avril
10	13 avril	10 mai	29 mars	25 avril
1,4*	1er mai	3 juin	16 avril	19 mai
0	13 juill.	13 juill.	28 juin	28 juin

* Remarque : pourcentage correspondant au 31 mai, date de la fin de la fermeture saisonnière du secteur canadien du banc Georges

Conclusions

Les dates d'apparition des oeufs ne tiennent pas compte de l'âge des oeufs, qui, aux températures existant normalement sur le banc Georges pendant la saison de frai de l'aiglefin et de la morue, est d'environ 2 à 3 semaines. On a estimé les dates correspondant au pourcentage de la quantité d'oeufs qui reste à être pondue en soustrayant 15 jours des dates d'apparition des oeufs de stade III. Ces dates conviennent mieux pour déterminer si oui ou non les dates des périodes de fermeture devraient être changées.

Quand on tient compte de l'âge des oeufs, les données révèlent que le plus gros du frai chez l'aiglefin avait lieu de la mi-janvier à la mi-mai (90 %) ou de la mi-février à la mi-avril (60 %). Chez la morue, la période intense de frai allait de la mi-novembre à la mi-mai (90 %) ou de janvier à la mi-avril (60 %). Ces fenêtres temporelles correspondent aux données utilisées pour déterminer initialement les zones et les périodes de fermeture. Bien qu'on ne l'ait pas examinée dans la présente analyse, on estime que la date de culmination du frai varie de 1 à 2 mois, en plus ou en moins.

Pour obtenir de plus amples renseignements,

commmuniquer avec : F.H. Page
Division des sciences océanologiques
Région des Maritimes,
Station biologique
St. Andrews (N.-B.)
EOG 2XO
TÉL. : 506-529-8854
FAX : 506-529-5862
Courriel : pagef@mar.dfo-mpo.gc.ca

Références

Page, F.H., R. Losier and P. Berrien. 1997. Spawning time of haddock and cod on Georges Bank as indicated by the MARMAP Icthyoplankton Dataset. Min. des Pêches et des Océans, Doc. de rech., Secrétariat canadien pour l'évaluation des stocks 97/130.

Distribué par le :

Bureau du processus consultatif de la Région des Maritimes
Ministère des Pêches et des Océans
C.P. 1006, Succ. B105
Dartmouth (Nouvelle-Écosse)
Canada B2Y 4A2
Téléphone : 902-426-7070
Courriel : MyraV@mar.dfo-mpo.gc.ca

An English version is available on request at the above address.